

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 591.69—532.4—319.5+595.324—151

**ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ MOINA MACROSCOPA
(CRUSTACEA: CLADOCERA) ПОД ВЛИЯНИЕМ GURLEYA SP.
(MICROSPORIDIA: GURLEYIDAE)**

© А. В. Макрушин

Учреждение Российской академии наук
Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН,
пос. Борок Ярославской обл. 152742,
E-mail: makru@ibiw.yaroslavl.ru
Поступила 17.11.2008

Gurleya sp. (Microsporidia, Gurleyidae) изменяет поведение хозяина — обитателя луж *Moina macroscopa* (Straus, 1820) (Crustacea, Cladocera). Сильно зараженные рачки перед смертью прикрепляются к поверхностной пленке воды. Благодаря этому их заполненные спорами паразита трупы прилипают к обмокнутым в воду предметам, что, вероятно, облегчает занос спор птицами и скотом в другие лужи. Слабо зараженные, а также свободные от паразита рачки, окончив онтогенез, тонут. Распространение спор двумя разными путями — с переносимыми трупам и с донным грунтом облегчает встречу микроспоридии с хозяином.

Ключевые слова: поведение хозяина, микроспоридии, Gurleyidae, *Gurleya* sp., ветвистоусые ракообразные, *Moina macroscopa*.

Паразит может изменять поведение хозяина в выгодном для себя направлении (Thomas et al., 2005, Biron et al., 2005, 2006; Panton et al., 2006a, b, и др.). Это наблюдается и у разводимых в нашей лаборатории ветвистоусых рачков моин *Moina macroscopa* (Straus, 1820) (Moinidae), зараженных микроспоридией *Gurleya* sp. (Gurleyidae). Продолжительность жизни этих рачков около недели (Разлуцкий, 1992). Как показало наше исследование, жизненный цикл микроспоридии согласован с жизненным циклом хозяина. Если моина заражена в первые часы после рождения, то споры паразита в ее теле появляются уже на третий день. На седьмой день, т. е. ко времени естественной смерти рачка, они заполняют почти все его тело. Заражаются только партеногенетические самки и самцы. Паразит вызывает кастрацию, но заметно не сокращает продолжительности жизни (Воронин, Макрушин, 2006).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Моины исходно были взяты из лужи на проселочной дороге у пос. Борок Ярославской обл. и переведены в лабораторную культуру. То, что они поражены микроспоридиозом, обнаружено после нескольких лет их культивирования. Избавиться от паразита не удастся. Во время перерывов в разведении эфиппии хранятся в банке с водой в бытовом холодильнике при температуре около +2—3 °С. При восстановлении культуры она снова оказывается зараженной. Температура воды в аквариумах комнатная или 25—30 °С. Кормом служит взвесь пекарских продажных дрожжей. Наблюдение за поведением зараженных рачков велось невооруженным глазом, а также путем осмотра под микроскопом МБС-9 содержимого придонного слоя воды аквариумов, куда оседали состарившиеся умирающие свободные от паразита и слабо зараженные особи.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экстенсивность заражения колеблется. Когда она наиболее высока, плотность культуры снижается. Но и тогда нормальное ее развитие (смена партеногенеза гамогенезом) не нарушается. Цвет рачков, в том числе большей части зараженных, красноватый. В прозрачном их теле под микроскопом в проходящем свете скопления спор микроспоридии выглядят как затемненные участки. У немногих моин спорами паразита заполнено почти все тело. Цвет таких рачков в отраженном свете не красноватый, а матово-белый. Предыдущее исследование (Воронин, Макрушин, 2006) показало, что эти сильно зараженные особи являются завершающими онтогенез рачками, заразившимися вскоре после рождения.

Поскольку смена поколений в культуре происходит быстро, умирающих от старости рачков можно наблюдать постоянно. На дне аквариумов среди частиц ила, сброшенных панцирей, эфиппиев и разлагающихся моин всегда есть свежие трупы, а также еще живые, с бьющимся сердцем, но уже неспособные плавать умирающие красноватого цвета особи. В отличие от слабо зараженных и незараженных особей сильно зараженные матово-белые рачки, завершая онтогенез, не оседают на дно. Они перед смертью от старости снуют не в толще воды, как другие, а прижимаются к ее поверхности. Постепенно их движения замедляются, створки их раковинки, прежде почти сомкнутые, расходятся, рачки прикрепляются наружной их стороной к поверхностной пленке воды и останавливаются. У некоторых из прекративших движение моин сердце еще бьется, но большинство мертвы. Если в аквариум обмакнуть какой-нибудь предмет, то они прилипают к нему.

Вероятно, и в лужах, если живущие в ней моины поражены гурлеозом, находящиеся на поверхности воды заполненные спорами трупы тоже прилипают к телу птиц и к ногам скота и таким путем переносятся из одной населенной моинами лужи в другую. Влияние паразита сказывается не только на предсмертном поведении рачков, но и на свойствах хитина створок их раковинки, который у сильно зараженных особей становится несмачиваемым и благодаря этому трупик держится на поверхностной пленке

воды. Слабо зараженные моины, а также свободные от паразита особи не прилипают к поверхностной пленке. Они, как сказано, ослабевают от старости, тонут. Распространение спор двумя разными путями — с прилипшими заполненными спорами трупиками и с грунтом облегчает встречу микроспоридии с хозяином.

Список литературы

- Воронин В. Н., Макрушин А. В. 2006. Экспериментальное заражение микроспоридией *Gurleya* sp. (Microsporidia: Gurleyidae) ветвистоусого рачка *Moina macrocopa* (Crustacea: Phyllopoda). Паразитология. 40 (5): 462—471.
- Разлуцкий В. Н. 1992. Влияние трофических условий на скорость биологических процессов у *Moina macrocopa* Straus и *M. rectirostris* Leydig. Гидробиол. журн. 28 (1): 53—59.
- Biron D. G., Marché L., Panton F., Loxdale H. D., Galéotti N., Renault L., Jouly C., Thomas F. 2005. Behavioural manipulations in a grasshopper harbouring hairworm: a proteomics approach. Proc. R. Soc. B. 272: 2117—2126.
- Biron D. G., Panton F., Marché L., Galéotti N., Renault L., Demey-Thomas E., Pancet J., Brown S. P., Jouin P., Thomas F. 2006. «Suicide» of crickets harbouring hairworms: a proteomics investigation. Insect Molecular Biology. 15 (6): 731—742.
- Panton F., Lefevre T., Lebarbenchon C., Thomas F., Loxdale H. D., Marché L., Renault L., Perrot-Minnot M. J., Biron D. G. 2006a. Do distantly related parasites rely on the same proximate factors to alter the behaviour of the host? Proc. R. Soc. B. 273: 2869—2877.
- Panton F., Biron D. G., Moore J., Møller A. P., Thomas F. 2006b. Facultative virulence: a strategy to manipulate host behaviour? Behavioural Processes. 72: 1—5.
- Thomas F., Adamo S., Moore J. 2005. Parasitic manipulation: where are we and where should we go? Behavioural Processes. 68: 185—199.

CHANGES IN THE BEHAVIOUR OF MOINA MACROCOPA (CRUSTACEA: CLADOCERA) UNDER THE INFLUENCE OF GURLEYA SP. (MICROSPORIDIA: GURLEYIDAE)

A. V. Makrushin

Key words: behaviour, Microsporidia, Gurleyidae, *Gurleya* sp., Crustacea, Cladocera, *Moina macrocopa*.

SUMMARY

It is established, that infestation with *Gurleya* sp. (Microsporidia, Gurleyidae) changes the behaviour of its host *Moina macrocopa* (Straus, 1820), a crustacean inhabiting pools. Heavily infested host individuals attach to surface film of water before their death by senescence. As a consequence, their dead bodies filled with spores of the parasite adhere to objects dipped in water that probably facilitates the transfer of spores by birds and cattle to other pools. Weakly infested or uninfested individuals drown after the end of their ontogenesis. Distribution of the microsporidian spores by two different ways (with attached dead bodies of the hosts or with bottom sediments) makes invasion of a new host more probable.